

Аннотации рабочих программ дисциплин учебного плана ООП ВО по направлению подготовки 30.06.01 Фундаментальная медицина (уровень подготовки кадров высшей квалификации) направленность (профиль) подготовки 03.01.04 Биохимия

Б1.В.ОД.1 – Биохимия	
Цель изучения дисциплины	Освоение теоретических и практических навыков для осуществления научно-исследовательской и педагогической деятельности, и, в дальнейшем, для использования полученных навыков при формировании актуальных исследований с использованием технологических инновация, возможных для внедрения в области здравоохранения
Место дисциплины в учебном плане	Дисциплина входит в вариативную часть, раздел обязательные дисциплины. Знания, умения и компетенции, приобретаемые обучающимися после освоения содержания дисциплины, будут использоваться для успешной профессиональной деятельности.
Формируемые компетенции	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7
Знания, умения и навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	<p>Аспиранты, завершившие изучение дисциплины «Биохимия», должны:</p> <p>- <u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Фундаментальные вопросы по основным разделам биохимии: - основные закономерности функционирования клеток, тканей, органов систем здорового организма и механизмы их регуляции - основные биохимические показатели, характеризующие состояние организма и его систем в норме и патологии - молекулярные основы процессов жизнедеятельности – метаболизм белков, липидов, углеводов, минеральных элементов - основные регуляторные процессы жизнедеятельности – механизмы действия гормонов, медиаторов и других регуляторных систем - молекулярные механизмы обезвреживания ксенобиотиков, способы профилактики и защиты от неблагоприятных воздействий факторов внешней среды - принципы современных методов исследований функциональных систем организма - принципы работы с аппаратурой, используемой в клинико-биохимических лабораториях - современные методы работы с научной литературой <p>- <u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельно планировать научную тематику • Организовывать и вести научно-исследовательскую работу по избранной научной специальности, включая анализ полученных данных, определение актуальности и новизны исследований, практического значения полученных результатов и внедрения их в клиническую медицину

	<ul style="list-style-type: none"> • представлять полученные в ходе научной деятельности материалы в виде устных и стендовых докладов, тезисов, различных видов статей (обзорных, передовых, кратких сообщений, оригинальных работ), учебно-методических пособий; • проводить практические занятия по биохимии со студентами, а также читать отдельные лекции студентам, интернам, клиническим ординаторам, в том числе и по теме диссертационного исследования; <p>- владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации • методами сбора научных материалов, создания электронных баз данных, методами обработки и представления полученных результатов. • методами биомедицинской статистики и компьютерными программами по обработке полученных результатов
Содержание дисциплины	<p>1. Современные методы биохимических исследований и информационные ресурсы Методы клинической биохимии. Физико-химические и биохимические методы исследования. Основные принципы и аппаратура. Техника безопасности и техника выполнения лабораторных работ. Подготовка лабораторной посуды. Способы фракционирования биологических жидкостей и гомогенатов тканей. Методы фракционирования и очистки белков, липидов. Диализ и его применение. Основы центрифугирования, рН-метрии, электрофореза и хроматографии Поиск научной литературы по каталогам научной публичной библиотеки, БАН и других. Использование электронных ресурсов (Научной электронной библиотеки http://www.elibrary.ru.; Фонд Центральной научной медицинской библиотеки http://www.scsml.rssi.ru; Российской государственной библиотеки (http://www.rsl.ru), "Центральная научная медицинская библиотека Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова" (http://www.scsml.rssi.ru); "Всероссийский институт научной и технической информации РАН" (http://www.viniti.ru); The U.S. National Library of Medicine" (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed).</p> <p>2. Протеомика. Химия и обмен белков Уровни структурной организации белков. Аминокислоты – структурные мономеры белков. Типы связей в белковой молекуле. Доменная организация белков. Понятие о доменах. Особенности пространственной организации и функционирования доменных белков. Формирование нативной пространственной организации белка. Фолдинг белков. Гидролиз белков. Физико-химические свойства белков. Реакции осаждения белков. Методы фракционирования белков (высаливание, осаждение органическими растворителями). Основные принципы классификации белков. Компьютерные классификаторы структуры белков(Dali/FSSP, CATH, SCOP). Электронные базы данных по первичной и пространственной структурам белков. Простые и сложные белки.</p>

Простетическая группа. Общая характеристика основных классов сложных белков: нуклеопротеинов, гликопротеинов, липопротеиноа, хромопротеинов, фосфопротеинов, металлопротеинов. Роль белков в питании человека. Азотистый баланс и его формы. Суточная потребность в белке. Протеолитические ферменты желудка (оптимум рН, специфичность, результат действия). Механизм образования соляной кислоты и ее физиологическая роль. Формы кислотности, исследование кислотообразующей функции желудка. Ферменты-пептидазы тонкого кишечника (оптимум рН, специфичность, результат действия). Механизмы всасывания аминокислот в кишечнике. Транспорт аминокислот в организме. Гниение белков в кишечнике и механизмы обезвреживания токсичных продуктов. Пути использования аминокислот после всасывания. Пути распада аминокислот в тканях: декарбоксилирование, дезаминирование, трансаминирование. Инактивация биогенных аминов. Диагностическое значение определения АлАТ и АсАТ в крови. Конечные продукты обмена простых белков. Образование аммиака. Локальный и общий пути обезвреживания аммиака. Синтез мочевины. Регенерация аспартата как механизм сопряжения орнитинового цикла с циклом трикарбоновых кислот. Глюкозо-аланиновый цикл в транспорте аммиака с кровью. Синтез креатина и образование креатинина. Изоферменты креатинфосфокиназы, диагностическое значение определения в крови. Обмен нуклеопротеинов. Распад нуклеопротеинов в желудочно-кишечном тракте и в тканях. Конечные продукты распада пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Образование мочевой кислоты. Причины гиперурикемии. Биохимические основы подагры, применение аллопуринола для лечения подагры. Схема биосинтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Нарушения пиримидинового обмена: оротацидурия. Особенности биосинтеза дезоксирибонуклеотидов. Роль фолиевой кислоты. Применение ингибиторов синтеза дезоксирибонуклеотидов для лечения злокачественных новообразований. Обмен хромопротеинов. Распад гемопротеинов в тканях на примере гемоглобина. Образование желчных пигментов. Формы билирубина. Возрастные особенности содержания желчных пигментов в крови и в кале. Формы желтух (гемолитическая, печеночная, обтурационная, ядерная, физиологическая). Диагностическое значение определения желчных пигментов в крови, кале и моче. Схема синтеза гемоглобина. Последовательность реакций образования протопорфирина IX. Источники железа. Транспортные и резервные формы железа.

3. Ферменты

Систематика ферментов. Международная классификация ферментов (КФ). Общая характеристика основных классов ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы (синтетазы). Природа химического катализа. Энергия активации. Особенности ферментов как биокатализаторов. Строение простых и сложных ферментов. Изоферменты. Активный центр, его адсорбционный и каталитический участки. Теории взаимодействия фермента и субстрата. Аллостерический центр, его регуляторные функции. Кофакторы и коферменты. Химическая

природа коферментов. Витамины как коферменты и их метаболические предшественники. Специфичность коферментов для определенного типа реакций. Основные положения кинетики ферментативного катализа. Модель ферментативного катализа Михаэлиса - Ментен. Максимальная скорость ферментативной реакции и константа Михаэлиса. Методы определения. Активаторы и ингибиторы ферментов. Обратимые и необратимые ингибиторы. Типы обратимого ингибирования. Конкурентное ингибирование: аналоги субстрата, аналоги переходного состояния. Неконкурентное ингибирование: истинное и смешанное. Использование ингибиторов в качестве лекарственных препаратов. Механизмы регуляции активности ферментов. Медиаторы и гормоны. Методы определения активности ферментов. Единицы активности ферментов. Ферменты в диагностике заболеваний

4. Биологическое окисление. Энергетический обмен

Этапы катаболизма белков, жиров, углеводов. Биологическое окисление. Окислительно-восстановительные ферменты, группы, строение, механизм реакций. Энергетический обмен.

Строение АТФ, способы синтеза АТФ в организме (субстратное и окислительное фосфорилирование). Митохондриальное окисление (дыхательная цепь) – основной способ утилизации кислорода в организме, система транспорта электронов от окисляемого субстрата на кислород с образованием молекулы воды. Компоненты дыхательной цепи. Коферментные функции витаминов РР и В₂. Удлинение дыхательной цепи мультиферментным комплексом окислительного декарбоксилирования α-кетокислот. Коферментные функции витаминов В₁ и В₃. АТФ-синтаза. Окислительное фосфорилирование: хемиосмотическая теория сопряжения. Понятие о коэффициенте Р/О. Разобщение окисления и фосфорилирования. Разобщающие агенты.

5. Обмен углеводов

Углеводы. Определение, классификация, биологическое значение. Переваривание углеводов. Судьба моносахаридов после их всасывания в кишечнике. Печень и мышцы как места депонирования углеводов. Главные пути метаболизма глюкозы. Гексокиназа –ключевой фермент, лимитирующий скорость всех путей утилизации глюкозы. Синтез и распад гликогена. Гормональная регуляция процессов. Анаэробный гликолиз, локализация процесса, парциальные реакции, ключевые ферменты. Субстратное фосфорилирование. Баланс энергии. Судьба лактата у высших животных (цикл Кори). Аэробное окисление глюкозы. Баланс энергии. Глюконеогенез, субстраты, локализация, обходные реакции. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы, локализация, окислительная стадия, лимитирующие и регуляторные звенья. Регуляция углеводного обмена. Показатели концентрации глюкозы крови в различные возрастные периоды. Причины гипер- и гипогликемии. Гормональная регуляция метаболизма углеводов. Инсулин и контринсулярные гормоны (строение, особенности синтеза, механизм действия, участие в обмене веществ). Биохимические механизмы основных симптомов диабета. Минорные (неэнергетические) пути

метаболизма углеводов. Полиоловый путь. Глюкуронатный путь: синтез уроновых кислот. Синтез гексозаминов и их N-ацетилирование. Наследственные нарушения углеводного обмена: галактоземия, непереносимость фруктозы и дисахаридов, болезни накопления гликогена.

6. Обмен липидов

Липиды, классификация, биологическая роль. Переваривание липидов. Роль желчи в переваривании липидов. Ресинтез липидов в энтероцитах, транспорт в составе хиломикрон и депонирование в жировой ткани. Метаболизм триацилглицеролов и фосфолипидов, регуляция. Этапы липолиза. Биосинтез триацилглицеролов и фосфолипидов. Метаболизм жирных кислот. Окисление жирных кислот, энергетический баланс. Метаболическая судьба ацетил-КоА. Биосинтез жирных кислот. Регуляция процесса. Синтез β -ГМГ-КоА, как предшественника кетоновых тел и холестерина. Биосинтез холестерина. Биологические функции холестерина. Основные липиды сыворотки крови. Липопротеины, классификация, функции. Гиперлипидемии. Патогенез атерогенеза. Методы оценки липидного обмена

7. Регуляция обмена веществ. Гормоны. Витамины, обладающие гормональной активностью

Нейрогормональная регуляция. Медиаторы и гормоны. Классификация гормонов по химическому строению и биологическим функциям, по механизму действия: мембранный и цитозольный. Характеристика мембраносвязанных рецепторов. Семейство G-белков. Вторичные посредники: циклические нуклеотиды (ц-АМФ, ц-ГМФ), кальций и инозитолполифосфатная система. Ц-АМФ-зависимый механизм. Аденилатциклазная система. Инозитолполифосфатная система. Роль протеинкиназ в реализации гормонального эффекта. Стероидные и тиреоидные гормоны как регуляторы экспрессии генов, действующие вместе с ядерными белками. Низкомолекулярные белки межклеточного общения (факторы роста и другие цитокины) и их клеточные рецепторы. Витамины, обладающие гормональной функцией (активные формы витамина Д, ретиноевая кислота).

8. Биохимия крови

Физико-химические свойства крови. Кислотно-основное состояние (КОС), рН крови. Поддержание постоянства КОС. Буферные системы плазмы крови: бикарбонатная, фосфатная, белковая, гемоглобиновая. Оценка КОС, нарушения кислотно-основного равновесия организма. Причины развития и формы ацидоза и алкалоза. Методы их диагностики и коррекции. Небелковые органические компоненты плазмы. Важнейшие азотсодержащие вещества. Минеральный состав крови. Регуляция водно-солевого обмена. Краткая характеристика ренин-ангиотензиновой системы. Строение и функции альдостерона и вазопрессина. Кальций и фосфор крови. Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов (паратгормон, кальцитонин и кальцитриол). Строение, биосинтез и механизм действия. Белки плазмы крови. Белковый спектр плазмы. Альбумины, их функции. Глобулины, их краткая характеристика. Эндогенные ингибиторы протеиназ (α_1 -антитрипсин, антиплазмин, α_2 -макроглобулин и другие). Белки «острой фазы». Переносчики ионов

металлов (трансферрин, церулоплазмин, металлотионеин). Строение и классификация липопротеинов. Ферменты крови: секреторные, экскреторные и клеточные. Причины гипо- и гиперферментемий. Энзимодиагностика.

Гемоглобин, физиологическое значение. Молекулярные механизмы газообмена в легких и тканях. Кривая оксигенирования гемоглобина; регуляторная роль 2,3-дифосфоглицерата в эритроцитах. Смена типов гемоглобина в онтогенезе. Строение основных типов гемоглобина. Производные гемоглобина: метгемоглобин, карбоксигемоглобин, карбаминогемоглобин, диагностическое значение определения. Гемоглобинопатии.

9. Биохимия печени и почек

Функции почек: экскреторная и мочеобразовательная, гомеостатическая, метаболическая, инкреторная. Процессы в нефроне: ультрафильтрация, секреция, реабсорбция, синтез новых соединений. Процесс образования мочи. Критерии оценки клубочковой фильтрации (клиренс инулина и креатинина). Молекулярные механизмы реабсорбции и секреции в почечных канальцах. Роль почек в регуляции кислотно-основного состояния. Общие свойства и химический состав мочи. Объем, цвет, удельный вес, рН мочи. Суточная экскреция мочевины, аммиака, креатинина, мочевой и гиппуровой кислот, безазотистых органических веществ, минеральных ионов (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , HCO_3^- , фосфаты, сульфаты). Патологические составные части мочи (кровь, белок, глюкоза, кетоновые тела, порфирины, желчные кислоты и желчные пигменты). Функции печени: пищеварительная, экскреторная, депонирующая, секреторная, метаболическая (особенности обмена белков, липидов и углеводов в гепатоцитах), обезвреживающая. Биохимический состав желчи. Обезвреживающая функция печени. Метаболизм этанола в печени. Биохимические методы оценки метаболической и обезвреживающей функции печени. Поражения печени при приобретенных и наследственных нарушениях обмена веществ

10. Метаболизм тканей: соединительной, мышечной и нервной тканей

Виды соединительной ткани. Структурная организация межклеточного матрикса. Особенности аминокислотного состава, структуры, биосинтеза и созревания коллагена. Роль аскорбиновой кислоты в гидроксировании пролина и лизина. Проявления недостаточности витамина С. Особенности строения и функции эластина. Основное вещество межклеточного матрикса. Строение и функции гликозаминогликанов (гиалуроновой кислоты, хондроитин-сульфатов, гепарина) и протеогликанов. Адгезивные белки межклеточного матрикса: фибронектин и ламинин, их строение и функции. Их роль в межклеточных взаимодействиях и развитии опухолей. Особенности химического состава и молекулярной структурной организации и обмена веществ в нервной ткани. Энергетический обмен в нервной ткани, значение аэробного распада глюкозы. Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Основные нейромедиаторные системы. Молекулярные механизмы синаптической передачи. Физиологически активные пептиды мозга.

	<p>Биохимические основы памяти. Структурно-молекулярная организация различных типов мышечной ткани. Важнейшие белки миофибрилл: миозин, актин, актомиозин, тропомиозин, тропонин - особенности строения и выполняемые функции. Саркоплазматические белки (миоглобин). Экстрактивные вещества мышц. Молекулярная структура миофибрилл (саркомер - функциональная единица, А- и I- диски, М- и Z-пластинки). Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. Метаболические процессы в мышечном волокне, ведущие к обеспечению энергией мышечного сокращения: (аденилаткиназная реакция, концепция креатинфосфатного челнока). Миопатии.</p>
Виды учебной работы	Лекции, семинары, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся
Используемые информационные, инструментальные и программные средства	Использование мультимедийного комплекса в сочетании с лекциями, семинарами и практическими занятиями. Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями основной и дополнительной литературы. Данная дисциплина обеспечена необходимым оборудованием для проведения презентаций.
Форма текущего контроля успеваемости обучающихся	Собеседование, устные или письменные опросы на практических занятиях, выполнение заданий на практических занятиях, проверка и оценка выполнения самостоятельных и контрольных заданий на практических занятиях, проверка и оценка качества ведения конспектов, зачет.
Форма промежуточной аттестации	Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине - кандидатский экзамен.
Этапы проведения	<p>Экзамен проводится в форме беседы по билету и включает:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вопрос из общей части обязательной программы 2. Вопрос из специальной части обязательной программы 3. Вопрос из дополнительной программы 4. Беседа по теме диссертационной работы (вопросы задаются на усмотрение экзаменаторов).